

REF A Q3



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 53 353 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 03 G 15/04

②1 Aktenzeichen: 199 53 353.9
②2 Anmeldetag: 5. 11. 1999
④3 Offenlegungstag: 11. 5. 2000

DE 199 53 353 A 1

③0 Unionspriorität:
10-316050 06. 11. 1998 JP

⑦1 Anmelder:
Asahi Kogaku Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

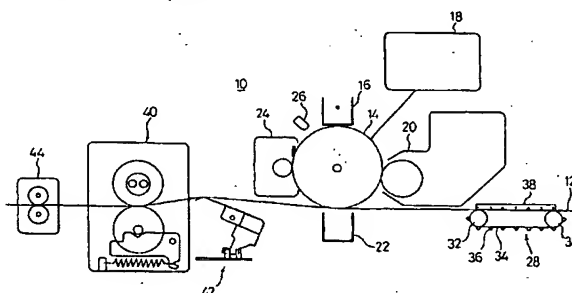
⑦4 Vertreter:
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

⑦2 Erfinder:
Nishikawa, Tomoyuki, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung für eine kontinuierliche Papierbahn

⑤7 Ein für das Drucken auf einer fächerförmig gefalteten Papierbahn (12) geeigneter Laserdrucker (10) hat eine Fotoleitertrommel (14), auf der ein auf die Oberfläche des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) zu übertragendes Tonerbild erzeugt wird. Der Fotoleitertrommel (14) sind Traktoranordnungen (28) zugeordnet, die synchron zu der Umlaufgeschwindigkeit der Fotoleitertrommel (14) betreibbar sind, wodurch die Fördergeschwindigkeit des an der Fotoleitertrommel (14) vorbeigeförderten bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) bestimmt wird. Der Laserdrucker (10) hat außerdem eine Fixiereinheit (40) mit zwei Fixierwalzen (50, 52), zwischen denen der bahnförmige Aufzeichnungsträger (12) gepreßt wird. Ein Walzenantriebsmechanismus (62) treibt die Fixierwalzen (50, 52) derart an, daß dadurch die Fördergeschwindigkeit des durch die Fixiereinheit (40) hindurchgeführten bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) bestimmt wird. Eine Spanneinheit (42) ist zwischen der Fotoleitertrommel (14) und der Fixiereinheit (40) angeordnet, um einem Bereich des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) zwischen der Fotoleitertrommel (14) und der Fixiereinheit (40) eine Spannkraft zuzuführen und dadurch dessen Spiel zu beseitigen. Die Spanneinheit (42) hat eine schwenkbar gelagerte Spannplatte (100) und eine Schraubenfeder (120) zum Spannen der Spannplatte (100). Ein Nachweismechanismus (104) weist die Verschiebung der Spannplatte (100) nach. Eine Steuereinheit (150) steuert die Geschwindigkeit der ...



DE 199 53 353 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung, wie z. B. einen Laserdrucker, die eine kontinuierliche Papierbahn verwendet.

Es werden verschiedene elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtungen verwendet, darunter elektrostatische Kopierer, Laserdrucker, Laserfaxgeräte und ähnliches. Eine typische elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung verwendet eine Fotoleitertrommel mit einer lichtempfindlichen Oberfläche aus einem fotoleitenden isolierenden Material. Eine Ladeeinheit dient zum gleichmäßigen elektrostatischen Laden der fotoempfindlichen Fläche vor dem eigentlichen Erzeugen des Bildes. Anschließend wird mittels Licht das gewünschte Bild entweder mit einem optischen System projiziert oder durch Abtasten mit einem Laserstrahlabtaster auf die lichtempfindliche Fläche abgebildet, wodurch ein latentes elektrostatisches Bild auf der Oberfläche erzeugt wird. Anschließend wird das latente Bild mit einem Entwicklermaterial entwickelt. Bei den bekannten Vorrichtungen wird ein pulverförmiges Material, das als Toner bezeichnet wird, zum Erzeugen eines Tonerbildes auf der Oberfläche verwendet. Das Tonerbild wird anschließend auf die Oberfläche eines Aufzeichnungsträgers übertragen, wie z. B. die Oberfläche eines Blattes Papier oder einer Papierbahn. Das Papier wird dann zu einer Fixiereinheit befördert, wo das übertragene Tonerbild auf der Oberfläche des Papiers fixiert wird.

Einige Laserdrucker, die z. B. mit einem Computersystem verwendet werden, sind zum Drucken auf einer kontinuierlichen Papierbahn geeignet. Dies kann z. B. eine fächerförmig gefaltete Papierbahn sein, die in regelmäßigen Abständen entlang ihren Längsrändern eine Randlochung hat. Wenn eine kontinuierliche Papierbahn verwendet wird, muß der zwischen der Fotoleitertrommel und der Fixiereinheit laufende Bereich der Papierbahn häufig unter einer geeigneten Spannung gehalten werden. Folglich haben einige dieser Laserdrucker eine Spanneinheit, die eine vorbestimmte Spannkraft auf diesen Bereich der Papierbahn ausübt.

Häufig sollten solche Laserdrucker auch in der Lage sein, verschiedene Typen bahnförmiger Aufzeichnungsträger zu verwenden, die voneinander verschiedene geeignete Spannkraftbereiche haben. In diesem Fall kann die bei dem Laserdrucker vorgesehene Spannkraft zu groß oder zu klein für den jeweiligen Aufzeichnungsträger sein, den der Anwender verwenden möchte. Die geeignete Spannkraft kann von der Dicke des Aufzeichnungsträgers abhängen, von dessen Materialtyp, davon, ob der Aufzeichnungsträger gefaltet ist oder nicht und ob er quer verlaufende Ribkanten aus feinen Perforationen hat oder nicht. Eine zu hohe Spannkraft kann zu einem Brechen oder Reißen des Aufzeichnungsträgers führen, während eine zu niedrige Spannkraft zu häufigen Papierstaus in dem Drucker führen kann. Im einzelnen führt eine zu niedrige Spannkraft beim Verwenden einer fächerförmig gefalteten Papierbahn häufig zu einem Papierstau, weil diese zu geringe Spannkraft die fächerförmig gefaltete Papierbahn nicht gerade genug für einen gleichmäßigen Betrieb des Druckers ziehen kann. Dies verhindert im praktischen Betrieb die Verwendung eines großen Bereichs verschiedener bahnförmiger Aufzeichnungsträger bei einem Laserdrucker.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung für einen kontinuierlichen bahnförmigen Aufzeichnungsträger anzugeben, die viele verschiedene Typen kontinuierlicher bahnförmiger Aufzeichnungsträger mit unterschiedlichen geeigneten Spannkraften verwenden kann.

Die Aufgabe wird durch eine elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Bei dieser Bilderzeugungsvorrichtung kann die Spannkraft, die dem Bereich der Aufzeichnungsträgerbahn zwischen der Fotoleitertrommel und der Fixiereinheit zugeführt wird, auf einfache und effektive Weise eingestellt werden. Dadurch lassen sich verschiedene Typen kontinuierlicher bahnförmiger Aufzeichnungsträger mit unterschiedlichen geeigneten Spannkraftbereichen auf praktische Weise bei der elektrostatischen Bilderzeugungsvorrichtung verwenden.

Weitere Merkmale und vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Sie ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zusammen mit den zugehörigen Figuren. Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel an Hand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine stark vereinfachte Darstellung der kritischen Elemente einer elektrostatischen Bilderzeugungsvorrichtung, eines Laserdruckers, mit einer Fotoleitertrommel, einer Fixiereinheit und einer Spanneinheit als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 eine Seitenansicht der bei dem Laserdrucker verwendeten Anordnung mit der Fixiereinheit und der Spanneinheit von Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Seitenansicht der Spanneinheit von Fig. 2,

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Spanneinheit von Fig. 2,

Fig. 5 ein Blockdiagramm einer Steuerung, die mit der Spanneinheit von Fig. 2 zusammenarbeitet,

Fig. 6 eine Seitenansicht einer anderen Spanneinheit, die an Stelle der Spanneinheit der Fig. 1 bis 4 verwendet werden kann,

Fig. 7 eine Seitenansicht einer dritten Spanneinheit, die an Stelle der Spanneinheit der Fig. 1 bis 4 verwendet werden kann, und

Fig. 8 eine Draufsicht auf die Spanneinheit von Fig. 7.

Fig. 1 zeigt eine stark vereinfachte schematische Ansicht einer elektrostatischen Bilderzeugungsvorrichtung für eine kontinuierliche fächerförmig gefaltete Papierbahn mit einer Spanneinheit, die einen Teil der Erfindung darstellt. Die elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung 10 stellt einen Laserdrucker dar. Fig. 1 zeigt nur die Elemente des Laserdruckers 10, die einen Teil der Erfindung bilden und direkt mit dieser zusammenhängen. Nicht im einzelnen dargestellte oder beschriebene Elemente entsprechen bekannten Elementen.

Der Laserdrucker 10 kann eine kontinuierliche Papierbahn als Aufzeichnungsträger verwenden. Die von dem Laserdrucker 10 verwendete kontinuierliche Papierbahn 12 ist fächerförmig gefaltet und hat eine Randlochung mit regelmäßigen Abständen entlang ihrer beiden Seitenränder in Längsrichtung. Die fächerförmig gefaltete Papierbahn 12 hat außerdem quer verlaufende Reißlinien in Form von feinen Perforationen, die in vorbestimmten Abständen in Längsrichtung vorgesehen sind, wodurch einzelne Felder gleicher Größe gebildet werden, mit denen die fächerförmig gefaltete Papierbahn 12 wechselweise entlang den Reißlinien umgefaltet ist, wobei ein Feld auf dem anderen zu liegen kommt.

In dem Laserdrucker 10 ist ein Transportpfad für die Papierbahn definiert, entlang dem die Papierbahn 12 befördert wird. Außerdem sind verschiedene Elemente entlang dem Transportpfad für die Papierbahn 12 angeordnet, die den einzelnen Prozessen beim elektrostatischen Druckvorgang entsprechen. Der Laserdrucker 10 hat eine Fotoleitertrommel 14, auf der ein auf die Oberfläche der Papierbahn 12 zu übertragendes Tonerbild erzeugt wird. Die Außenumfangsfläche der Fotoleitertrommel 14 ist auf bekannte Weise mit einem geeigneten fotoleitenden Material beschichtet. Ent-

lang der Außenumfangsfläche der Fotoleitertrommel 14 sind in dieser Reihenfolge eine Ladeeinheit 16, eine Bilderzeugungseinheit 18, eine Entwicklereinheit 20, eine Bildübertragungseinheit 22, eine Reinigungseinrichtung 24 und eine Entladeeinheit 26 angeordnet. Diese Reihenfolge entspricht der Abfolge der an der Fotoleitertrommel 14 durchgeführten Prozesse.

Die Ladeeinheit 16 erzeugt eine gleichmäßige elektrostatische Ladung auf der fotoleitenden Fläche der Fotoleitertrommel 14 vor dem Erzeugen des Bildes. Die Bilderzeugungseinheit 18 verwendet einen Laserstrahlabtaster zum Projizieren eines fokussierten Laserstrahls auf die geladene fotoleitende Fläche, wodurch das gewünschte Bild (das ein Text oder ein Bild sein kann) auf die Oberfläche gezeichnet wird. Die mit dem Laserstrahl belichteten Bereiche werden entladen, wodurch ein elektrostatisches latentes Bild auf der Trommeloberfläche erzeugt wird. Die Entwicklereinheit 20 entwickelt das elektrostatische latente Bild mit einem Entwicklermaterial, ein pulverförmiges Material, das üblicherweise als Toner bezeichnet wird, wodurch ein dem latenten Bild entsprechendes Tonerbild erzeugt wird. Die Entwicklereinheit 20 hat einen Tonierzuführer zum Aufbringen des Toners auf die geladenen Bereiche der Trommeloberfläche. Der Tonierzuführer kann zum Erfüllen der geforderten Funktion einen beliebigen bekannten Aufbau haben. Der Tonierzuführer kann z. B. eine bekannte Art magnetischer Bürsten haben. Die Bildübertragungseinheit 22 dient zum Umdrucken des Tonerbildes von der Trommeloberfläche auf die Oberfläche der Papierbahn 12. Mit der Reinigungseinheit 24 werden auf der Trommeloberfläche nach dem Umdrucken verbleibende Tonerrückstände entfernt. Anschließend belichtet die Entladeeinheit 26 die Trommeloberfläche, um ein vollständiges Entladen jeglicher verbliebener elektrostatischer Ladung auf der Trommeloberfläche vor einem nächsten Durchgang zu bewirken.

Der Fotoleitertrommel 14 ist ein Papierzuführmechanismus zugeordnet, der zwei bekannte Traktoranordnungen (nur eine davon ist in Fig. 1 gezeigt und mit dem Bezugszeichen 28 bezeichnet) hat. Entlang jedem Längsrand der fächerförmig gefalteten Papierbahn 12 ist jeweils eine Traktoranordnung 28 angeordnet. Die Traktoranordnung 28 hat ein Antriebsrad 30, ein Zwischenrad 32, und ein gezahntes Endlosband, das um die Räder 30 und 32 läuft. Das gezahnte Endlosband 34 hat mehrere voneinander beabstandete Antriebsvorsprünge 36, die dazu geeignet sind, in die Längskantenlochung der Papierbahn 12 einzugreifen. Die Traktoranordnung 28 hat außerdem eine Führungsplatte 38 zum Führen der Längsränder der Papierbahn 12 zwischen dem Förderband 34 und der Führungsplatte 38, wodurch ein Springen der Längskantenlochung der Papierbahn 12 beim Betrieb vermieden wird. Die Traktoranordnung 28 greift in die Papierbahn 12 ein und fördert diese. Sie wird ihrerseits durch einen zugeordneten Antriebsmechanismus (nicht gezeigt) synchron zu der Umfangsgeschwindigkeit der Fotoleitertrommel 14 angetrieben. Dadurch kann im wesentlichen kein Schlupf zwischen der Papierbahn 12 und der Trommeloberfläche auftreten. Das bedeutet, daß die Traktoranordnung 28 die Fördergeschwindigkeit der an der Fotoleitertrommel 14 vorbeilaufenden Papierbahn 12 bestimmt.

Der Laserdrucker 10 hat außerdem eine Fixiereinheit 40, eine Spanneinheit 42 und eine Papieraussabeeinheit 44. Die Fixiereinheit 40 dient zum Fixieren eines Tonerbildes auf der dieses tragenden Fläche der Papierbahn 12. Dabei wird die Papierbahn 12 auf bekannte Weise geheizt und gepreßt. Eine derartige Fixiereinheit wird auch als Verschmelzeinheit bezeichnet. Die Spanneinheit 42 ist in einem Bereich entlang des Förderpfades der Papierbahn zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Fixiereinheit 40 angeordnet. Die

Spanneinheit 42 dient zum Spannen der Papierbahn 12 und somit zum Kompensieren des Spieles derselben zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Fixiereinheit 40. Die Papieraussabeeinheit 44 ist stromabwärts von der Fixiereinheit 40 in dem Förderpfad der Papierbahn 12 angeordnet. Die Papieraussabeeinheit 44 dient zum Fördern und Führen der Papierbahn 12 aus der Fixiereinheit 40, wodurch die Papierbahn 12 aus einem Papieraussabeschlitz (nicht gezeigt) in dem Gehäuse (nicht gezeigt) des Laserdruckers 10 aus diesem ausgegeben wird. Die Fixiereinheit 40, die Spanneinheit 42 und die Papieraussabeeinheit 44 werden nachfolgend eingehend beschrieben.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer bei dem Laserdrucker 10 verwendeten Anordnung mit der Fixiereinheit 40, der Spanneinheit 42 und der Papieraussabeeinheit 44. Die Anordnung hat einen Rahmen 48, an dem verschiedene Elemente der Fixiereinheit 40, der Spanneinheit 42, der Papieraussabeeinheit 44 und anderer Komponenten befestigt sind.

Die Papieraussabeeinheit 44 hat einen Schwenkarm 45, eine Antriebswalze 46 und Führungsräder 47. Die Antriebswalze 46 ist drehbar mittels Lager (nicht gezeigt) an dem Rahmen 48 befestigt. Die Achse der Antriebswalze 46 verläuft horizontal in Querrichtung der Papierbahn 12. Die Antriebswalze 46 ist mit einer Antriebseinheit (nicht gezeigt) betätigbar verbunden, die einen elektrischen Motor zum Antreiben der Antriebswalze 46 hat. Der Schwenkarm 45 ist schwenkbar an dem Rahmen 48 mit einem Schwenklagerstift 45a derart gelagert, daß das distale Ende des Schwenkarms 45 in vertikaler Richtung verschwenkt werden kann. Der Schwenkarm 45 hat eine mit seinem distalen Ende verbundene Welle 45b, deren Achse parallel zu der Achse der Antriebswalze 46 ist. Die Führungsräder 47 sind frei drehbar an der Welle 45b gelagert. Die Führungsräder 47 werden durch die Schwerkraft und die Spannkraft einer Feder (nicht gezeigt) an der Antriebswalze 46 gehalten. Die Papierbahn 12 ist zwischen der Antriebswalze 46 und den Führungsrädern 47 hindurchgeführt. Die von der Antriebswalze 46 auf die untere Fläche der Papierbahn 12 einwirkende Reibungskraft ist verhältnismäßig klein, wodurch die Papierbahn 12 leicht gegen die Antriebswalze 46 durchrutschen kann. Folglich dient die Papieraussabeeinheit 44 eher zum Führen der Papierbahn 12 aus dem Laserdrucker 10 heraus. Die Papieraussabeeinheit 44 bestimmt nicht die tatsächliche Fördergeschwindigkeit der Papierbahn 12 durch sie hindurch. Die Fixiereinheit 40 hat zwei Fixierwalzen 50 und 52 und einen Walzenantriebsmechanismus 62 (Fig. 4) zum Antreiben der Fixierwalzen 50 und 52. Die Fixierwalzen 50 und 52 sind übereinander an dem Rahmen 48 gelagert angeordnet. Die obere Fixierwalze 50 ist eine innen geheizte Verschmelzwalze zum Heizen und Verschmelzen eines verschmelzbaren Tonerbildes, das auf der Oberfläche der Papierbahn 12 getragen wird. Die untere Fixierwalze 52 ist eine federbetriebene Druckwalze, die im Normalzustand gegen die Verschmelzwalze 50 gepreßt wird.

Im einzelnen hat die Verschmelzwalze 50 einen starren, hohlen zylindrischen Kern, der wärmeleitend ist. Zwei schlanke Halogenlampen 54 und 56 sind als Heizelemente in dem Kern als Gehäuse derart angeordnet, daß sie sich Seite an Seite entlang der Längsachse des Kernes erstrecken. Die Verschmelzwalze 50 hat außerdem eine geeignete äußere Schicht aus einem geeigneten Elastomermaterial, die den Kern umhüllt. Die Verschmelzwalze 50 wird an ihren voneinander abgewandten Enden mit Lagern gehalten, die fest an dem Rahmen 48 befestigt sind. Dadurch ist die Verschmelzwalze 50 relativ zu dem Rahmen 48 abgesehen von einer Drehung um ihre Achse unbeweglich. Die Verschmelzwalze 50 hat ein fest an ihrem einen Ende befestigtes Zahnrad 60 (Fig. 4). Das Zahnrad 60 wird mit einem Ge-

triebezug von einem Elektromotor 64 (Fig. 4) des Walzenantriebsmechanismus 62 angetrieben.

Die Druckwalze 52 hat eine starre, hohle zylindrische Außenschale 70 und eine Welle 72, die in der Außenschale 70 und koaxial zu dieser verläuft. Die Außenschale 70 ist frei drehbar mit zwei Lagern 74 auf der Welle 72 befestigt. Die Lager 74 sind an voneinander abgewandten Enden der Außenschale 70 in dieser angeordnet. Die Druckwalze 52 hat einen Druckmechanismus, der sie gegen die Verschmelzwalze 50 drückt.

Der Druckmechanismus hat zwei Druckeinheiten (nur eine davon ist in Fig. 2 gezeigt und mit dem Bezugszeichen 76 bezeichnet). Eine Druckeinheit 76 trägt dabei jeweils ein Ende der Welle 72 der Druckwalze 52 und wirkt so auf diese ein. Die Druckeinheiten sind dabei derart spiegelbildlich zueinander ausgebildet, daß hier nur eine Druckeinheit 76 beschrieben wird. Die gezeigte Druckeinheit 76 hat eine Schwenkplatte 78, die mit einem Schwenklagerstift 80 verschwenkbar an dem Rahmen 48 befestigt ist. Wie in Fig. 2 gezeigt, hat die Schwenkplatte 78 eine allgemein rechtwinklige Form mit einem unteren Arm 78a und einem seitlichen Arm 78b, die jeweils nach unten und zur Seite hin von der rechtwinkligen Form der Platte 78 vorstehen. Die Schwenkplatte 78 hat außerdem einen oberen horizontalen Rand, in dem ein V-förmiger Ausschnitt zum Aufnehmen des Endes der Welle 72 der Druckwalze 52 ausgebildet ist. Die Druckeinheit 76 hat außerdem eine Schraubenfeder 82, die ein Drehmoment auf den Schwenkarm 78 zum Aufwärtsschwenken desselben derart ausübt, daß die Druckwalze 52 angehoben und gegen die Verschmelzwalze 50 gedrückt wird. Die Schraubenfeder 82 hat ein mit dem unteren Arm 78a der Schwenkplatte 78 verbundenes erstes Ende und ein mit einem Träger 84 und einer Einstellschraube 86 mit dem Rahmen 48 verbundenes zweites Ende. Der Träger 84 ist fest an dem Rahmen 48 befestigt, und die Einstellschraube 86 ist an dem Träger 84 angeordnet. Die Schraubenfeder 82 ist derart gespannt, daß sie normalerweise den unteren Arm 78a der Schwenkplatte 78 seitwärts zieht, wodurch ein Drehmoment auf die Schwenkplatte 78 ausgeübt wird. Die Größe des Drehmomentes läßt sich mit der Einstellschraube 86 einstellen. Das Einstellen des Drehmomentes ergibt wiederum ein Einstellen des von den Fixierwalzen 50 und 52 auf die zwischen den beiden verlaufende Papierbahn 12 ausgeübten Druckes. Ein Anschlagestift 88 ist an dem Rahmen 48 befestigt. Wenn die Druckwalze 52 zur Wartung oder aus anderen Gründen entfernt wird, stößt der seitliche Arm 78b der Schwenkplatte 78 gegen den Anschlagstift 88 und begrenzt damit die Drehung der Schwenkplatte 78.

Die Fixiereinheit 40 hat außerdem eine Eingangsführungsplatte 90 und eine Ausgangsführungsplatte 92. Die Führungsplatten 90 und 92 sind derart an dem Rahmen 48 befestigt, daß sie sich im wesentlichen horizontal erstrecken.

Im Betrieb wird die Verschmelzwalze 50 von den Halogenlampen 54 und 56 geheizt. Dabei wird die Druckwalze 52 von den beiden Druckeinheiten 76 des Druckmechanismus gegen die Verschmelzwalze 50 gedrückt. Die Verschmelzwalze 50 wird von dem Walzenantriebsmechanismus 62 angetrieben, wodurch die ein Tonerbild tragende Papierbahn 12 zwischen den beiden Walzen 50 und 52 hindurchbewegt wird. Dabei wird das Tonerbild in die Oberfläche der Papierbahn 12 eingeschmolzen und dabei darauf fixiert. Der von den Walzen 50 und 52 auf die Papierbahn 12 einwirkende Druck ist verhältnismäßig hoch, wodurch im wesentlichen kein Schlupf zwischen der Papierbahn 12 und den Walzen 50 und 52 auftritt. Das bedeutet, daß die Fixiereinheit 40 die Fördergeschwindigkeit der durch sie hindurchgeführten Papierbahn 12 bestimmt.

Fig. 3 und 4 zeigen eine vergrößerte Seitenansicht und eine Draufsicht auf die in Fig. 1 und 2 gezeigte Spanneinheit 42. Die Spanneinheit 42 hat eine Spannplatte 100, die derart gelagert ist, daß sie zu der Papierbahn 12 hin verschiebbar ist und die Oberfläche eines Bereiches der Papierbahn 12 zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Fixiereinheit 40 spannt. Die der Spannplatte 100 zugängliche Oberfläche der Papierbahn 12 ist von ihrer das Tonerbild tragenden Fläche abgewandt. Sie wird im folgenden als Rückseite der Papierbahn 12 bezeichnet. Außerdem wird der Einfachheit halber der Bereich der Papierbahn 12 zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Fixiereinheit 40 im folgenden als Zielbereich der Papierbahn 12 bezeichnet. Die Spanneinheit 42 hat außerdem einen Antriebsmechanismus 102, der die Spannplatte 100 derart antreibt, daß sie gegen die Rückseite des Zielbereichs der Papierbahn 12 gedrückt wird, wodurch der Zielbereich der Papierbahn 12 gespannt wird. Die Spanneinheit 42 hat außerdem einen Nachweismechanismus 104 zum Nachweisen der Verschiebung der Spannplatte 100 als Maß für die Spannung, die dem Zielbereich der Papierbahn 12 zugeführt wird.

Im einzelnen ist eine Tragplatte 106 als Teil des Rahmens 48 für die Spanneinheit 42 vorgesehen. Einige nachstehend beschriebene Elemente der Spanneinheit 42 sind an der Tragplatte 106 befestigt. Die Spannplatte 100 hat eine längliche Form und besteht aus einem dünnen Metallblech. Die Spannplatte 100 hat einen im wesentlichen ebenen, länglichen, rechtwinkligen Hauptwandbereich, der sich unter dem Zielbereich der Papierbahn 12 im wesentlichen horizontal erstreckt. Die Spannplatte 100 hat außerdem zwei Laschen 110, die sich von voneinander abgewandten Längsenden des länglichen Hauptwandbereiches ausgehend jeweils nach unten erstrecken. Die Spannplatte 100 ist mit zwei Schwenklagerstiften 112 an Seitenwänden des Rahmens 48 gelagert. Die beiden Schwenklagerstifte 112 sind an den Seitenwänden des Rahmens 48 befestigt und stecken in zugeordneten Öffnungen in den Laschen 110. Dadurch kann die Spannplatte 100 eine Schwenkbewegung um eine Schwenkachse ausführen, die durch die beiden Schwenklagerstifte 112 definiert ist. Die Schwenkachse verläuft horizontal in Querrichtung der Papierbahn 12. Die längliche Spannplatte 100 erstreckt sich parallel zu der Schwenkachse und somit horizontal in Querrichtung der Papierbahn 12.

Die Spannplatte 100 hat einen L-förmigen Querschnitt mit einem ersten und mit einem zweiten Längsrand 114 und 116, die parallel zueinander sind und sich horizontal in Querrichtung der Papierbahn 12 erstrecken. Da sich die Achsen der Fotoleitertrommel 14 und der Fixierwalzen 50 und 52 horizontal erstrecken, erstreckt sich auch die Oberfläche des Zielbereichs der Papierbahn 12 im wesentlichen horizontal. Der erste Längsrand 114 der Spannplatte 100 kann sich bei einer Schwenkbewegung der Spannplatte 100 zu der Rückseite des Zielbereichs der Papierbahn 12 hin und von dieser weg bewegen. Der erste Längsrand 114 ist dazu geeignet, mit der Rückseite der Papierbahn 12 in Kontakt zu stehen. Damit die Papierbahn 12 dabei nicht beschädigt wird, hat der erste Längsrand 114 eine leichte Wölbung, wie in Fig. 3 gezeigt. Außerdem ist die äußere Oberfläche des ersten Längsrandes 114, die in Kontakt mit der Rückseite der Papierbahn 12 steht, so bearbeitet, daß sie glatt ist.

Der Antriebsmechanismus 102 hat eine Schraubenfeder 120, die derart mit dem zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 verbunden ist, daß sie diesen abwärts zieht. Weil die Spannplatte 100 schwenkbar an dem Rahmen 48 mit den Schwenklagerstiften 112 gelagert ist, führt die Spannkraft der Schraubenfeder 120 der Spannplatte 100 ein Drehmoment zu. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Antriebsmechanismus 102 somit einen Mechanismus zum

Erzeugen eines Drehmomentes für die Spannplatte 100.

Gemäß einem der wichtigen Merkmale der Erfindung hat die Spanneinheit 42 außerdem eine Einstelleinrichtung 122 zum Einstellen der von dem Antriebsmechanismus 102 der Spannplatte 100 zugeführten Spannkraft. Im einzelnen bedeutet die Einstellung dieser Spannkraft direkt das Einstellen des von dem Antriebsmechanismus 102 der Spannplatte 100 zugeführten Drehmomentes, weil bei diesem Ausführungsbeispiel der Antriebsmechanismus 102 einen Mechanismus zum Erzeugen eines Drehmomentes hat.

Die Einstelleinrichtung 122 hat einen Schwenkarm 124, dessen erstes Ende schwenkbar mit einem Schwenklagerstift 128 an einem Träger 126 gelagert ist. Der Träger 126 ist fest an der Tragplatte 106 und somit an dem Rahmen 48 befestigt. Folglich hat der Schwenkarm 124 ein erstes Ende 124a, das so gelagert ist, daß der Schwenkarm 124 verschwenkt werden kann. Es ist ein Betätigungsmechanismus zum Betätigen des Schwenkarmes 124 vorgesehen, damit die Winkelstellung des Schwenkarmes 124 geändert werden kann. Der Betätigungsmechanismus hat einen fest an einer Nockenwelle 132 befestigten Nocken 130. Die Nockenwelle 132 erstreckt sich parallel zu der Spannplatte 100 und ist mit ihren beiden voneinander abgewandten Enden drehbar an den Seitenwänden des Rahmens 48 gelagert. Die Nockenwelle 132 hat ein Zahnrad 134, das fest an ihrem einen Ende befestigt ist. Der Betätigungsmechanismus hat außerdem einen Elektromotor 136 mit einer Ausgangswelle (nicht gezeigt), die mit einem Getriebezug (nicht gezeigt) mit dem Zahnrad 134 der Nockenwelle 132 und somit mit der Nocke 130 darauf verbunden ist. Nahe der Längsmittle des Schwenkarmes 124 ist ein Stift 138 an diesem befestigt. Die Schraubenfeder 120 ist mit ihrem ersten Ende mit dem zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 und mit ihrem zweiten Ende mit dem zweiten Ende 124b des Schwenkarmes 124 verbunden. Somit wird der Schwenkarm 124 normalerweise von der Schraubenfeder 120 zu der Nocke 130 hin gezogen, wodurch der Stift 138 an dem Schwenkarm 124 ständig gegen den Außenrand der Nocke 130 gedrückt wird, wie in Fig. 3 gezeigt.

Bei dieser Anordnung veranlaßt die Nocke 130, wenn sie mit dem Elektromotor 136 geschwenkt wird, das zweite Ende 124b des Schwenkarmes 124 den zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 vor oder zurück zu bewegen. Folglich bilden der Schwenkarm 124 und der Betätigungsmechanismus (mit der Nocke 130 und dem Elektromotor 136) zum Betätigen des Schwenkarmes 124 zusammen einen Positionsstellmechanismus zum Stellen der Position des zweiten Endes der Schraubenfeder 120.

Die Bewegung des zweiten Endes 124b des Schwenkarmes 124 (und somit die Bewegung des zweiten Endes der Schraubenfeder 120) durch die Drehung der Nocke 130 liefert eine entsprechende Änderung der von der Schraubenfeder 120 auf die Spannplatte 100 übertragenen Betätigungskraft (und somit des Drehmomentes). Die Änderung der Spannkraft hängt (i) von der Kontur der Nocke 130 und (ii) von ihrem Drehwinkel ab. Abhängig von der Auswahl dieser beiden Faktoren sind verschiedene Konfigurationen der Einstelleinrichtung 122 möglich. Wenn z. B. die Einstelleinrichtung den Schwenkarm 124 nur in genau zwei verschiedenen vorbestimmten Winkelpositionen einstellen soll, kann sie die Auswahl der Betätigungskraft, mit der die Schraubenfeder 120 auf die Spannplatte 100 einwirkt, aus zwei verschiedenen vorbestimmten Werten auswählbar vorgeben. Alternativ ist auch eine Einstelleinrichtung möglich, bei der der Schwenkarm 124 in drei oder mehr vorgegebenen Winkelpositionen angeordnet werden kann. Dann ermöglicht die Einstelleinrichtung ein Auswählen der Spannkraft aus drei oder mehr verschiedenen vorgegebenen Wer-

ten. Darüber hinaus kann die Einstelleinrichtung in einem anderen Fall den Schwenkarm 124 in einer beliebigen Winkelposition in einem vorbestimmten Bereich einstellen. Dann ermöglicht die Einstelleinrichtung ein Auswählen der Vorspannkraft mit einem beliebigen Wert in dem vorgegebenen Wertebereich.

Weiterhin ergibt jede Änderung der der Schraubenfeder 120 und somit der Spannplatte 100 zugeführten Spannkraft (und somit des Drehmomentes) eine entsprechende Änderung der Spannkraft, die die Spannplatte 100 der Papierbahn 12 zuführt. Wie vorstehend beschrieben, ist der Zweck der Spanneinheit 42 das Zuführen einer Spannkraft auf den Zielbereich der Papierbahn 12 und somit das Beseitigen des Spiels derselben. Die tatsächliche Spannung des Zielbereichs der Papierbahn 12 wird von zwei Faktoren bestimmt. Ein Faktor ist die von der Spannplatte 100 der Papierbahn 12 zugeführte Spannkraft. Der andere Faktor ist der Winkel ANG (Fig. 2) zwischen dem Bereich der Papierbahn 12 zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Spannplatte 100 und dem Bereich der Papierbahn 12 zwischen der Spannplatte 100 und den Fixierwalzen 50 und 52. Bei einer vorgegebenen Betätigungskraft wächst die Spannkraft an, wenn sich der Winkel ANG vergrößert und 180° annähert. Der vorstehend erwähnte Nachweismechanismus 104 wird zum Steuern des Winkels ANG verwendet, wie nachfolgend beschrieben.

Der Nachweismechanismus 104 hat eine fest mit der Spannplatte 100 verbundene Schaltplatte 140 und einen ersten und einen zweiten der Schaltplatte 140 zugeordneten Fotosensor 142 und 144. Die beiden Fotosensoren 142, 144 haben eine bekannte Anordnung, bei der eine Licht aussendende Diode (LED) 142a/144a und ein Fototransistor 142b/144b einander mit ihren Licht aussendenden bzw. Licht empfangenden Flächen jeweils mit einem kleinen Zwischenraum dazwischen zugewandt angeordnet sind. Dadurch kann der von der LED 142a/144a jeweils ausgesandte Lichtstrahl von der lichtempfindlichen Fläche des zugeordneten Fototransistors 142b/144b jeweils empfangen werden. Die Schaltplatte 140 ist eine ebene Platte, die sich in einer zur Schwenkachse der Spannplatte 100 rechtwinkligen Ebene erstreckt und die in dem Zwischenraum zwischen der jeweiligen LED 142a/144a und dem zugeordneten Fototransistor 142b/144b des jeweiligen Fotosensors 142, 144 jeweils angeordnet ist. Die Schaltplatte 140 hat einen Sektorbereich 140a an ihrer Spitze. Das Zentrum des Sektorbereichs 140a ist die durch die Schwenklagerstifte 112 definierte Schwenkachse der Spannplatte 100. Wenn sich die Spannplatte 100 in einer ersten Winkelstellung befindet, blockiert der Sektorbereich 140a der Schaltplatte 140 teilweise den Lichtstrahl des ersten Fotosensors 142. Wenn sich die Spannplatte 100 in einer zweiten Winkelstellung befindet, blockiert der Sektorbereich 140a der Schaltplatte 140 teilweise den Lichtstrahl des zweiten Fotosensors 144. Wenn sich die Spannplatte 100 in einer Winkelstellung genau zwischen der ersten und der zweiten Winkelstellung befindet, werden die Lichtstrahlen des ersten und des zweiten Fotosensors 142 und 144 blockiert. Wenn die Spannplatte 100 von dieser Stellung im Uhrzeigersinn weggeschwenkt wird, wie in Fig. 3 gezeigt, um in die erste Winkelstellung zu gelangen; wird der Lichtstrahl des ersten Fotosensors 142 nicht länger blockiert, während der des zweiten Fotosensors 144 immer noch blockiert wird. Wenn die Spannplatte 100 in die entgegengesetzte Richtung geschwenkt wird, um in die zweite Winkelstellung zu gelangen, wird der Lichtstrahl des zweiten Fotosensors 144 nicht länger blockiert, während der des ersten Fotosensors 142 immer noch blockiert wird. Der erste und der zweite Fotosensor 142 und 144 erzeugen Nachweissignale, die angeben, ob der entsprechende Licht-

strahl blockiert wird oder nicht. Die Nachweissignale werden an eine Steuereinheit 150 (Fig. 5) übertragen und zum Steuern der Geschwindigkeit der Fixierwalzen 50 und 52 der Fixiereinheit 40 verwendet. Weil die Geschwindigkeit der Fotoleitertrommel 114 beim Betrieb im wesentlichen konstant gehalten wird, bewirkt ein Ansteigen der Geschwindigkeit der Fixierwalzen 50 und 52 ein Ansteigen des Winkels ANG zwischen dem Bereich der Papierbahn 12 zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Spannplatte 100 und dem zwischen der Spannplatte 100 und den Fixierwalzen 50 und 52, wobei sich der Winkel ANG 180° annähert. Ein Absenken der Geschwindigkeit der Fixierwalzen 50 und 52 bewirkt den gegenteiligen Effekt auf den Winkel ANG.

Möglicherweise ließe sich der Winkel ANG auch durch Ändern der Geschwindigkeit der Fotoleitertrommel 14 und der zugehörigen Traktoren 28 einstellen. Allerdings muß die Geschwindigkeit der Fotoleitertrommel 14 mit dem Betrieb der Bilderzeugungseinheit 18 synchronisiert werden, wodurch das Ändern der Geschwindigkeit der Fotoleitertrommel 14 unpraktikabel ist. Aus diesem Grund wird vorzugsweise die Geschwindigkeit der Fixierwalzen 50 und 52 zum Einstellen des Winkels ANG geändert.

Wie vorstehend beschrieben, weist der Nachweismechanismus 104 die Winkelstellung der Spannplatte 100 nach. Die Winkelstellung der Spannplatte 100 bestimmt dabei ihre Verschiebung (im einzelnen die Verschiebung des ersten Randbereiches 114 der Spannplatte 100) zu der Oberfläche der Papierbahn 12 hin bzw. von dieser weg. Folglich dient der Nachweismechanismus 104 tatsächlich zum Nachweisen der Verschiebung der Spannplatte 100 zu der Oberfläche der Papierbahn 12 hin bzw. von dieser weg. Weiter bestimmt die Verschiebung der Spannplatte 100 zu der Oberfläche der Papierbahn 12 hin bzw. von dieser weg den Winkel ANG zwischen dem Bereich der Papierbahn 12 zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Spannplatte 100 und dem zwischen der Spannplatte 100 und den Fixierwalzen 50 und 52. Das bedeutet, daß diese Verschiebung der Spannplatte 100 ein Maß für die Spannung des Zielbereichs der Papierbahn 12 ist. Dies gilt zumindest dann, wenn die von der Schraubenfeder 120 der Spannplatte 100 zugeführte Spannkraft im wesentlichen konstant gehalten wird. Folglich weist der Nachweismechanismus 104 die Verschiebung der Spannplatte 100 als Maß für die Spannung nach, die dem Zielbereich der Papierbahn 12 zugefügt wird, wie vorstehend beschrieben.

Die Steuereinheit 150 (Fig. 5) ist mit dem Nachweismechanismus (im einzelnen mit dem ersten und mit dem zweiten Fotosensor 142 und 144) verbunden. Außerdem ist die Steuereinheit 150 mit dem Walzenantriebsmechanismus 62 für die Fixierwalzen 50 und 52 verbunden. Die Steuereinheit 150 reagiert auf die Nachweissignale von dem Nachweismechanismus durch Steuern der Geschwindigkeit der Fixierwalzen 50 und 52. Dabei versucht die Steuereinheit 150 die Verschiebung der Spannplatte 100 im wesentlichen auf einem vorbestimmten gewünschten Wert zu halten. Dazu wird eine bekannte Rückkopplungstechnik verwendet. So lange diese Steuerung wirksam ist, wird die Spannung des Zielbereichs der Papierbahn 12 alleine von der der Papierbahn 12 von der Spannplatte 100 zugeführten Spannkraft und somit allein von der der Spannplatte 100 von der Schraubenfeder 120 zugeführten Spannkraft bestimmt.

Folglich läßt sich die Spannung eines Bereichs der Papierbahn 12 zwischen der Fotoleitertrommel 14 und der Fixiereinheit 40 durch Ändern der Winkelstellung der Nocke 130 einstellen. Außerdem läßt sich die Winkelstellung der Nocke durch Betätigen des Elektromotors 136 ändern, der einen Teil der Einstelleinrichtung 122 bildet. Der Elektromotor 136 läßt sich mit verschiedenen Steuerungsanordnungen steuern.

Ein Beispiel einer solchen Steuerungsanordnung wird im folgenden an Hand von Fig. 5 beschrieben.

Fig. 5 zeigt ein stark vereinfachtes Blockdiagramm der Steuereinheit 150. Wie dort gezeigt ist, hat die Steuereinheit 150 eine mikrocomputerbasierte Logik und Steuerung 152, die mit verschiedenen peripheren Komponenten verbunden ist. Die Steuerung 152 hat einen Prozessor (CPU) 154, einen Nurlesespeicher (ROM) 156 zum Speichern von Programmen und anderen für das Durchführen der Steuerung einiger oder aller Funktionen des Laserdruckers 10 benötigter Daten. Ein Schreib-/Lesespeicher (RAM) 158 liefert einen Arbeitsspeicherbereich für die CPU 154 und einen Bereich für das temporäre Speichern von Daten. Eine Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 dient zum Datenaustausch zwischen der CPU 154 und den peripheren Komponenten. Die Steuereinheit 150 hat außerdem eine parallele Schnittstelle und eine zugehörige Schaltung zum Kommunizieren mit einem mit dem Laserdrucker 10 verbundenen Verarbeitungssystem. Solche Schnittstellen und Schaltungen sind bekannt und deshalb nicht in Fig. 5 gezeigt.

Die Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 ist mit dem ersten und dem zweiten Fotosensor 142 und 144 verbunden, um ihre Nachweissignale zu empfangen. Die Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 ist außerdem mit einem Treiber 162 zum Ausgeben von Steuerungssignalen an den Betätigungsmechanismus verbunden. Wie vorstehend beschrieben, umfaßt der Betätigungsmechanismus die Nocke 130, die Nockenwelle 132, den Elektromotor 136 und weitere zugeordnete Elemente. In Fig. 5 ist der Betätigungsmechanismus allerdings nur schematisch als ein Block 164 eingezeichnet.

Die Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 ist außerdem mit einer ersten Treibergruppe 166 zum Antreiben der Elemente verbunden, die mit dem Fördern der Papierbahn 12 zusammenhängen. Diese angetriebenen Elemente sind schematisch in Fig. 5 mit einem Block 168 bezeichnet. Zu diesen angetriebenen Elementen 168 gehören die für das Fördern der Papierbahn 12 verwendeten Elektromotoren, wie z. B. der Motor für die Traktoren 28, der Motor für die Fotoleitertrommel 14, der Motor für die Verschmelzwalze 50 und der Motor für die Antriebswalze 46 der Papierausgabereinheit 44. Zu diesen angetriebenen Elementen gehören außerdem Anzeigelampen, die mit dem Fördern der Papierbahn zusammenhängen. Dies können z. B. ein Anzeiger für das Fehlen von Papier und ein Anzeiger für einen Papierstau sein. Im einzelnen gehören zu der ersten Treibergruppe 166 ein Treiber zum Steuern der Geschwindigkeit der Papierbahn 12 bei der Fotoleitertrommel 14 und ein weiterer Treiber zum Steuern der Geschwindigkeit der Papierbahn 12 bei der Fixiereinheit 40. Die Steuerung dieser Geschwindigkeiten erfolgt unabhängig voneinander, wie vorstehend beschrieben, wodurch die Verschiebung der Spannplatte 100 zu dem Zielbereich der Papierbahn 12 hin und von diesem weg durch eine Steuerung der Geschwindigkeiten eingestellt werden kann.

Die Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 ist außerdem mit einer zweiten Treibergruppe 170 zum Antreiben von Elementen verbunden, die direkter mit dem Druckvorgang zu tun haben. Diese angetriebenen Elemente sind in Fig. 5 schematisch als ein Block 172 dargestellt. Zu diesen angetriebenen Elementen 172 gehört z. B. die Bilderzeugungseinheit 18 (Fig. 1). Im einzelnen werden Druckdaten von einem Treiber der ersten Treibergruppe 170 an die Bilderzeugungseinheit 18 übertragen.

Die Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 ist außerdem mit Sensoren verbunden, die in Fig. 5 schematisch als ein Block 174 dargestellt sind. Zu den Sensoren 174 gehören ein Nachweissensor für das Fehlen von Papier, ein Nachweissensor für einen Papierstau, ein Nachweissensor für das

Fehlen von Toner und ein Nachweissensor für das Offenstehen der Gehäusetür. All diese Sensoren sind bekannt. Die Eingabe/Ausgabeschnittstelle (I/O) 160 ist außerdem mit schematisch als ein Block 176 dargestellten Eingabetasten für Betriebsdaten verbunden. Die Eingabetasten 176 sind an einem Bedienfeld (nicht gezeigt) des Laserdruckers 10 angeordnet. Sie werden zum Einstellen und/oder Steuern verschiedener Funktionen des Laserdruckers 10 durch den Anwender verwendet.

Die Steuerung 152 und die von dem Anwender zu betätigenden Eingabetasten 176 lassen sich in verschiedenen Konfigurationen anordnen, von denen die Art der Betätigung zum Auswählen des Spannungswertes der Papierbahn 12 teilweise abhängt. Eine mögliche und sehr einfache Weise der Betätigung zum Auswählen des Spannungswertes ist es, wenn der Anwender einen von verschiedenen vorbestimmten Spannungswerten auswählen kann. In diesem Fall kann der Anwender einen geeigneten Spannungswert hinsichtlich der der verwendeten Aufzeichnungsträgerbahn entsprechenden Faktoren aus vorbestimmten Spannungswerten auswählen. Zu diesen Faktoren gehört z. B. die Dicke der Aufzeichnungsträgerbahn, der Materialtyp der Aufzeichnungsträgerbahn, ob die Aufzeichnungsträgerbahn gefaltet ist oder nicht und ob sie quer verlaufende Reißlinien aus feinen Perforationen hat oder nicht. Im allgemeinen sind höhere Spannungswerte für dickere Aufzeichnungsträgerbahnen, für steifere Aufzeichnungsträgerbahnen, für gefaltete Aufzeichnungsträgerbahnen und/oder für Aufzeichnungsträgerbahnen mit quer verlaufenden Reißlinien aus feinen Perforationen geeignet. Im einzelnen erfordern gefaltete Aufzeichnungsträgerbahnen, wie z. B. fächerförmig gefaltete Papierbahnen, höhere Spannungswerte, weil die gefaltete Papierbahn bei zu geringen Spannungswerten leicht nicht gerade genug gespannt wird, um einen gleichmäßigen Betrieb des Druckers zu gewährleisten, was zu einem Papierstau führen kann.

Eine andere sinnvolle Möglichkeit ist es, wenn der Anwender der Steuereinheit 150 Informationen über die Charakteristik der zu verwendenden Aufzeichnungsträgerbahn eingeben kann. In diesem Fall verwendet die Steuereinheit 150 die eingegebenen Informationen zum Auswählen eines geeigneten Spannungswertes und steuert die Einstelleinrichtung 122 abhängig von dem so ausgewählten Spannungswert. Diese Informationen können die Dicke der Aufzeichnungsträgerbahn enthalten, den Materialtyp der Aufzeichnungsträgerbahn, ob es sich um eine gefaltete Aufzeichnungsträgerbahn handelt oder nicht und ob die Aufzeichnungsträgerbahn quer verlaufende Reißlinien aus feinen Perforationen hat oder nicht.

In der vorstehenden Beschreibung ist der Einfachheit halber von einer Papierbahn die Rede. Bei der elektrostatischen Bilderzeugungsvorrichtung kann allerdings jede andere Art eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers verwendet werden. Die Bezeichnung Papierbahn ist somit bei der vorstehenden Beschreibung nicht auf den Umfang der klassischen Definition von Papier beschränkt. Z. B. ist nach der Definition der Erfindung ein Streifen eines transparenten Substrates ebenfalls eine Papierbahn. Durch Verwenden der Erfindung kann eine elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung verschiedene Typen bandförmiger Aufzeichnungsträger verwenden, darunter Banknotenpapier, Kartonpapier, Etikettenträger oder ein transparentes Substrat.

Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Spanneinheit 42', die an Stelle der Spanneinheit 42 der Fig. 3 und 4 verwendet werden kann. Viele Elemente der Spanneinheit 42 der Fig. 3 und 4 werden auch bei der Spanneinheit 42' verwendet. Aus diesem Grund tragen gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen. Die Beschreibung dieser gleichen Ele-

mente wird der Einfachheit halber weggelassen. Der Unterschied zwischen den Spanneinheiten 42 und 42' besteht nur in der Anordnung der Einstelleinrichtung zum Einstellen der Spannkraft, die der Antriebsmechanismus 102 auf die Spannplatte 100 ausübt. Im einzelnen hat die Einstelleinrichtung 122' der Spanneinheit 42' von Fig. 6 ein elektromagnetisches Betätigungselement 180, das fest an einer Seitenwand der Tragplatte 106 befestigt ist. Das elektromagnetische Betätigungselement 180 hat eine Zylinderspule und eine Antriebsstange 182, die axial bewegbar ist und beim Erregen der Zylinderspule eine Hin- und Herbewegung zwischen einer vorgeschobenen und einer zurückgezogenen Position ermöglicht. Folglich ist das elektromagnetische Betätigungselement 180 ein Zweipositionsbetätigungselement. Das Betätigungselement 180 ist derart an der Seitenwand der Tragplatte 106 angeordnet, daß die Spitze der Antriebsstange 182 dem zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 zugewandt ist. Die Schraubenfeder 120 hat ein mit dem zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 verbundenes erstes Ende und ein mit der Antriebsstange 182 des Betätigungselementes 180 verbundenes zweites Ende. Folglich bildet das elektromagnetische Betätigungselement 180 einen Positionsstellmechanismus für das Einstellen der Position des zweiten Endes der Schraubenfeder 120.

Das Betätigungselement 180 kann mit einem geeigneten Treiber unter der Steuerung der Steuereinheit 150 von Fig. 5 erregt werden. Der Treiber ist in Fig. 6 nicht gezeigt. Er entspricht aber dem in Fig. 5 gezeigten Treiber 162. Weiter entspricht das elektromagnetische Betätigungselement 180 dem in Fig. 5 gezeigten Betätigungsmechanismus 164. Wenn die Antriebsstange 182, wie in Fig. 6 gezeigt, in ihrer zurückgezogenen Position angeordnet ist, wird von der Schraubenfeder 120 eine größere Betätigungskraft (Zugkraft) auf die Spannplatte 100 ausgeübt. Wenn die Antriebsstange 182 in ihrer vorgeschobenen Position angeordnet ist, wird eine kleinere Betätigungskraft ausgeübt. Mit dieser Anordnung läßt sich somit die Spannung des Zielbereichs der Papierbahn 12 aus zwei vorbestimmten Werten auswählen, die einer größeren und einer kleineren auf die Spannplatte ausgeübten Kraft entsprechen. Die vorstehend beschriebene Anordnung ermöglicht somit ein Einstellen von zwei Spannungswerten.

Die Verwendung des elektromagnetischen Betätigungselementes 180 bei der Einstelleinrichtung 122' kann sowohl das Bereitstellen von drei oder mehr Spannungswerten als auch ein kontinuierliches Einstellen erschweren, was bei der vorstehend an Hand der Fig. 3 und 4 beschriebenen Einstelleinrichtung 122 mit der Nocke 130 leicht möglich ist. Dafür ist die Anordnung der Einstelleinrichtung 122' der Spanneinheit 42' von Fig. 6 wesentlich einfacher im Aufbau und somit kostengünstiger als die Einstelleinrichtung 122 der Spanneinheit 42 der Fig. 3 und 4.

Fig. 7 zeigt eine Seitenansicht und Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf ein drittes Ausführungsbeispiel einer Spanneinheit 42'', die an Stelle der Spanneinheit 42 der Fig. 3 und 4 verwendet werden kann. Wieder sind viele Elemente der Spanneinheit 42'' gleich den Elementen der Spanneinheit 42 von Fig. 3 und 4. Gleiche Elemente werden deshalb mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet und der Einfachheit halber nicht noch einmal im Detail beschrieben.

Die Unterschiede zwischen den Spanneinheiten 42 und 42'' bestehen nur in der Anordnung der Einstelleinrichtung zum Einstellen der Spannkraft, mit der der Antriebsmechanismus 102 die Spannplatte 100 antreibt. Anders als die Einstelleinrichtung 122 der Fig. 3 und 4 ist die Einstelleinrichtung 122'' der Fig. 7 und 8 nicht motorbetrieben sondern manuell betrieben. Im einzelnen hat die bei der Spanneinheit 42'' der Fig. 7 und 8 verwendete Einstelleinrichtung 122'' ei-

nen Schwenkarm 184, der ein an der Seitenwand der Tragplatte 106 mit einem Schwenklagerstift 186 schwenkbar gelagertes erstes Ende hat. Folglich ist der Schwenkarm 186 mit seinem ersten Ende schwenkbar gelagert. Ein Betätigungsmechanismus ist zum Betätigen des Schwenkarmes 186 vorgesehen, um dessen Winkelstellung zu verändern. Der Betätigungsmechanismus hat eine Nocke 188, die fest an einer Nockenwelle 190 befestigt ist. Die Nockenwelle 190 erstreckt sich parallel zur Spannplatte 100. Das erste Ende der Nockenwelle 190 steckt in einer Öffnung in der Seitenwand der Tragplatte 106. Das zweite Ende der Nockenwelle 190 steckt durch eine Öffnung in dem Rahmen 48 hindurch. Die Befestigungsmittel in den Öffnungen erlauben ein Drehen der Nockenwelle 190. Außerdem hat die Nockenwelle 190 einen manuell betätigbaren Betätigungshebel 192, der an ihrem aus dem Rahmen 48 vorstehenden zweiten Ende befestigt ist. Die Schraubenfeder 120 ist mit ihrem ersten Ende mit dem zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 und mit ihrem zweiten Ende mit dem Schwenkarm 184 verbunden. Der Schwenkarm 184 wird normalerweise von der Schraubenfeder 120 zu der Nocke 188 hin gezogen, wodurch der Längsrand des Schwenkarmes 184 ständig gegen den Außenrand der Nocke 188 gedrückt wird, wie in Fig. 7 gezeigt.

Bei dieser Anordnung kann der Anwender durch Drehen des Betätigungshebels 192 mit seiner Hand die Nocke 188 dazu veranlassen, das zweite Ende des Schwenkarmes 184 zu dem zweiten Längsrand 116 der Spannplatte 100 hin oder von dieser weg zu bewegen. Somit bilden der Schwenkarm 184 und der Betätigungsmechanismus (mit der Nocke 188 und dem Betätigungshebel 192) zum Betätigen des Schwenkarmes 184 zusammen einen Positionstellmechanismus zum Einstellen der Position des zweiten Endes der Schraubenfeder 120.

Der Betrieb und die Funktion der Spanneinheit 42" der Fig. 7 und 8 sind im wesentlichen die gleichen wie bei der Spanneinheit 42 der Fig. 3 und 4. Die Spanneinheit 42" der Fig. 7 und 8 läßt sich möglicherweise mit einem einfacheren Aufbau und bei geringeren Kosten herstellen als die Spanneinheit 42 der Fig. 3 und 4.

Patentansprüche

1. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung für einen bahnförmigen Aufzeichnungsträger mit einer Fotoleitertrommel (14), auf der ein auf die Oberfläche des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) zu übertragendes Tonerbild erzeugt wird und der ein synchron zu ihrer Umlaufgeschwindigkeit betreibbarer Fördermechanismus für den Aufzeichnungsträger (12) derart zugeordnet ist, daß die Fördergeschwindigkeit des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) von der Fotoleitertrommel (14) bestimmt wird, mit einer Fixiereinheit (40), die ein Tonerbild auf der das Tonerbild tragenden Oberfläche des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) fixiert und die zwei von einem Walzenantriebsmechanismus angetriebene Fixierwalzen (50, 52) zum Ausüben eines Druckes auf den zwischen ihnen hindurchgeführten bahnförmigen Aufzeichnungsträger (12) hat, wodurch die Fördergeschwindigkeit des durch die Fixiereinheit (40) hindurchgeführten bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) bestimmt wird, mit einer im Förderpfad zwischen der Fotoleitertrommel (14) und der Fixiereinheit (40) angeordneten Spanneinheit (42), die eine Spannkraft zuführt und dadurch das Spiel aus dem Bereich des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) zwischen der Fotoleitertrommel (14) und der Fixiereinheit (40) beseitigt, die ein zu der von der das

Tonerbild tragenden Fläche abgewandten Oberfläche des Bereiches des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers hin und von dieser weg verschiebbar gelagertes Spannelement (100), einen Betätigungsmechanismus (102) zum Betätigen des Spannelementes (100), um dieses gegen den Bereich des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) zum Zuführen der Spannkraft zu drücken, und einen Nachweismechanismus (104) zum Nachweisen der Verschiebung des Spannelementes (100) als Maß für die Spannung des Bereiches des bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) hat, mit einer Steuereinheit (150), die mit dem Nachweismechanismus (104) und dem Walzenantriebsmechanismus (62) zum Steuern der Geschwindigkeit der Fixierwalzen (50, 52) verbunden ist und die dadurch die Verschiebung des Spannelementes (100) im wesentlichen auf einem vorbestimmten gewünschten Wert konstant hält, und mit einer der Spanneinheit (42) zugehörigen Einstelleinrichtung (122), die die von dem Betätigungsmechanismus (102) dem Spannelement (100) zuzuführende Betätigungskraft einstellt.

2. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (100) um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert ist.

3. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse quer zu dem bahnförmigen Aufzeichnungsträger (12) liegt.

4. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (100) eine längliche Form hat und parallel zu der Schwenkachse liegt.

5. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Einstelleinrichtung (122) der Wert der Betätigungskraft, die der Betätigungsmechanismus (102) dem Spannelement (100) zuführt, aus mindestens zwei verschiedenen vorbestimmten Werten auswählbar ist.

6. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Einstelleinrichtung (122) der Wert der Betätigungskraft, die der Betätigungsmechanismus (102) dem Spannelement (100) zuführt, aus einem vorbestimmten Wertebereich auswählbar ist.

7. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsmechanismus (102) einen Mechanismus zum Erzeugen eines Drehmomentes hat, der dem Spannelement (100) ein Drehmoment zuführt, und daß die Einstelleinrichtung (122) das dem Spannelement (100) von dem Mechanismus zum Erzeugen des Drehmomentes zugeführte Drehmoment einstellt.

8. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mechanismus zum Erzeugen des Drehmomentes ein Federelement (120) hat, dessen erstes Ende mit dem Spannelement (100) und dessen zweites Ende mit der Einstelleinrichtung (122) jeweils verbunden ist, und daß die Einstelleinrichtung (122) einen Positionstellmechanismus zum Einstellen der Position des zweiten Endes des Federelementes (120) hat.

9. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstellmechanismus einen Schwenkarm (124), dessen erstes Ende schwenkbar gelagert ist und dessen zweites Ende mit dem zweiten Ende des Federelementes (120)

verbunden ist, und einen Betätigungsmechanismus hat, der den Schwenkarm (124) betätigt, wodurch dessen Winkelstellung geändert wird.

10. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsmechanismus ein Nockenelement (130) zum Betätigen des Schwenkarmes (124) und einen Elektromotor (136) mit einer Ausgangswelle hat, die das Nockenelement (130) antreibt.

11. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsmechanismus ein Nockenelement (188) zum Betätigen des Schwenkarmes (184) und ein manuell betätigbares Bedienteil (192) hat, das das Nockenelement (188) betätigt.

12. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstellmechanismus ein elektromagnetisches Betätigungselement (180) mit einer Antriebsstange (182) hat, die mit dem zweiten Ende des Federelementes (120) verbunden ist.

13. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fördermechanismus für den Aufzeichnungsträger (12) eine Traktoranordnung (28) hat, die in die Randlochung entlang der Längsseitenränder eines fächerförmig gefalteten bahnförmigen Aufzeichnungsträgers (12) eingreift und diesen dadurch vorwärts fördert.

14. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der fächerförmig gefalteten Aufzeichnungsträger (12) quer verlaufende Reißlinien aus feinen Perforationen hat, die in vorbestimmten Abständen in Längsrichtung angeordnet sind, wodurch einzelne im wesentlichen gleich große Felder gebildet werden, und daß der fächerförmig gefaltete Aufzeichnungsträger (12) abwechselnd entlang der Reißlinien umgefaltet ist, wobei ein Feld auf das andere zu liegen kommt.

15. Elektrostatische Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie für das Verwenden von verschiedenen aus einer Gruppe ausgewählten bahnförmigen Aufzeichnungsträgern geeignet ist, und daß zu der Gruppe eine Banknotenpapierbahn, eine Kartonpapierbahn, eine Bahn eines Etikettenträgers und eine Bahn eines transparenten Substrates gehören.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

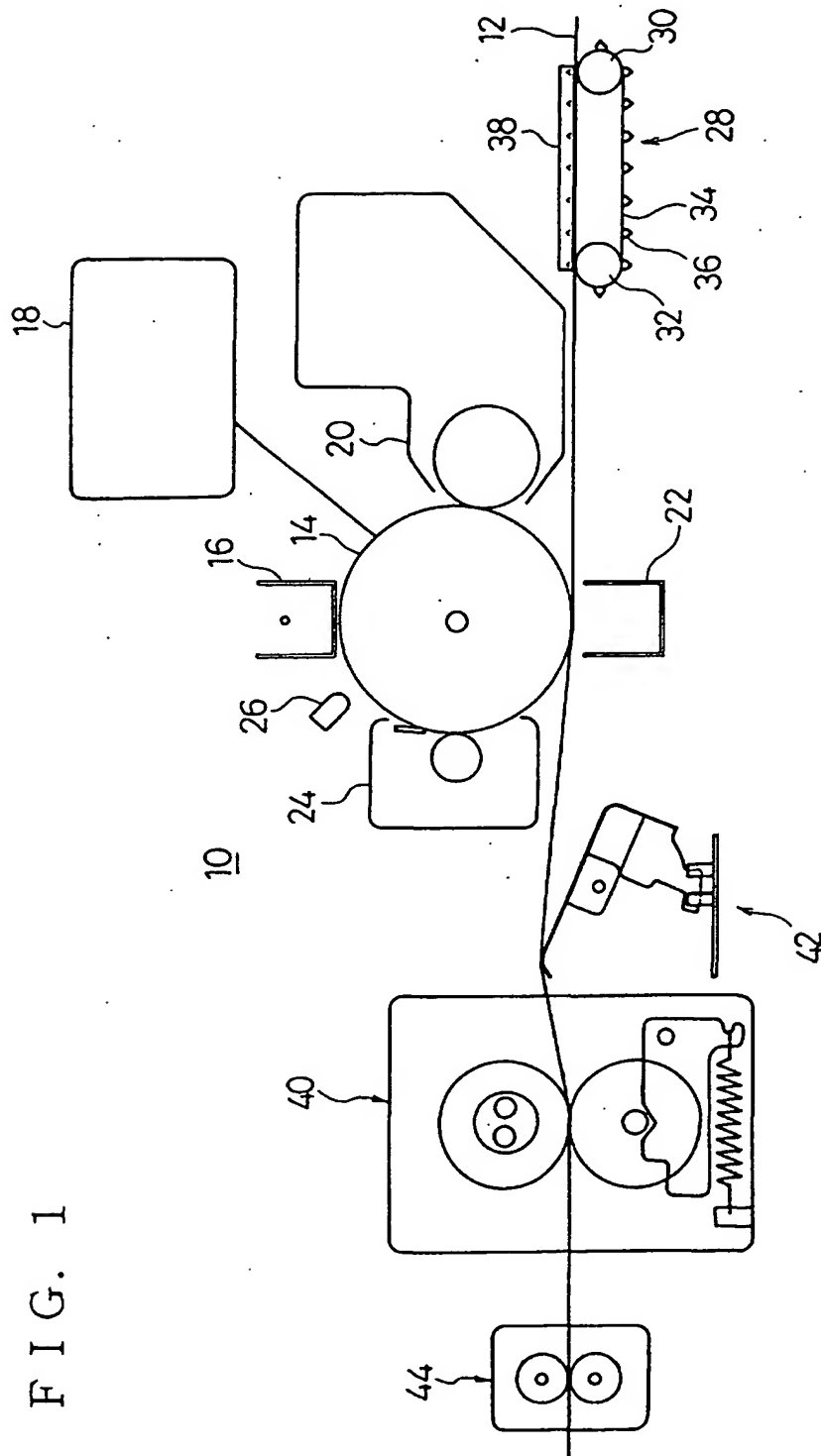


FIG. 1

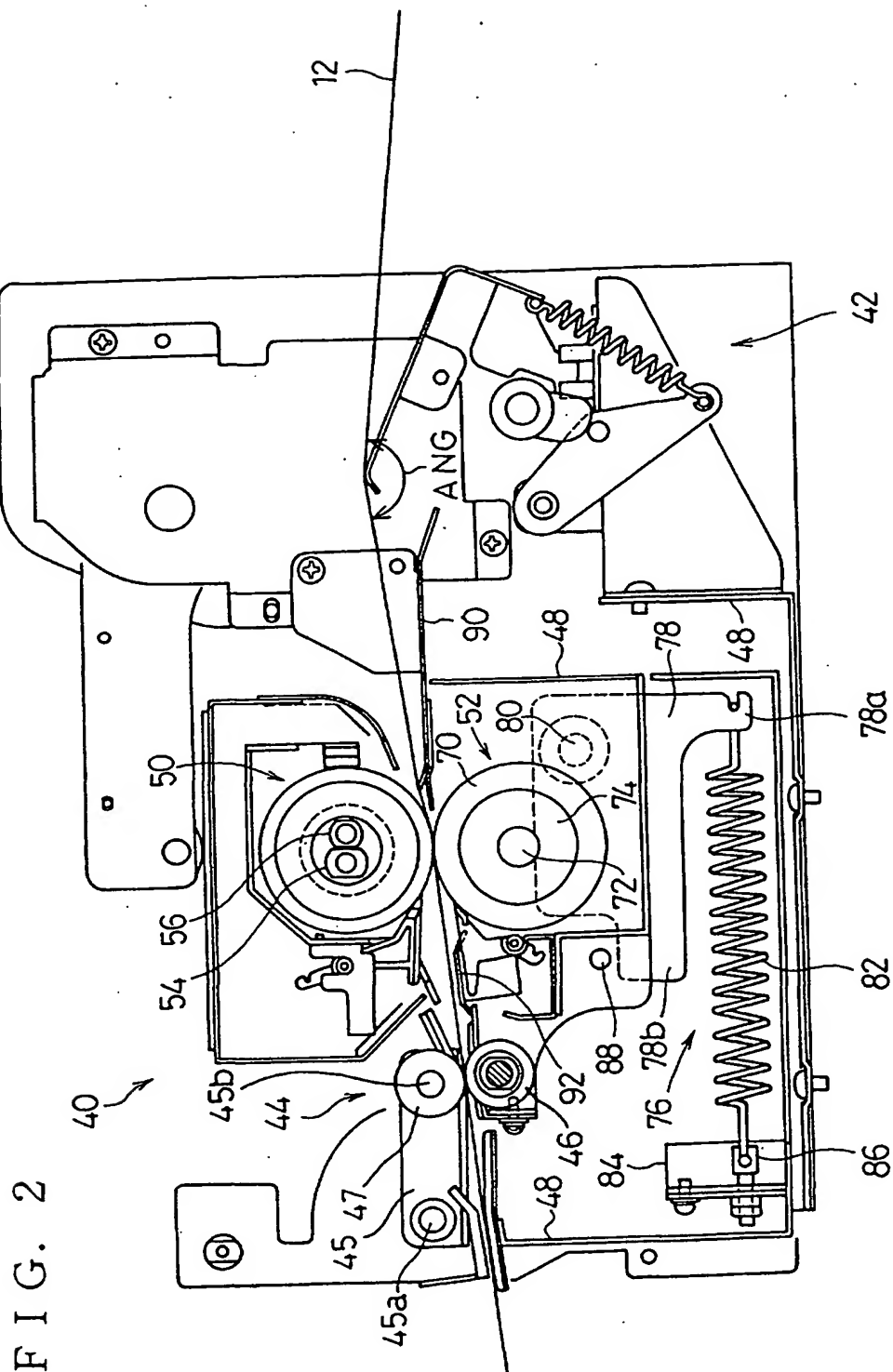


FIG. 3

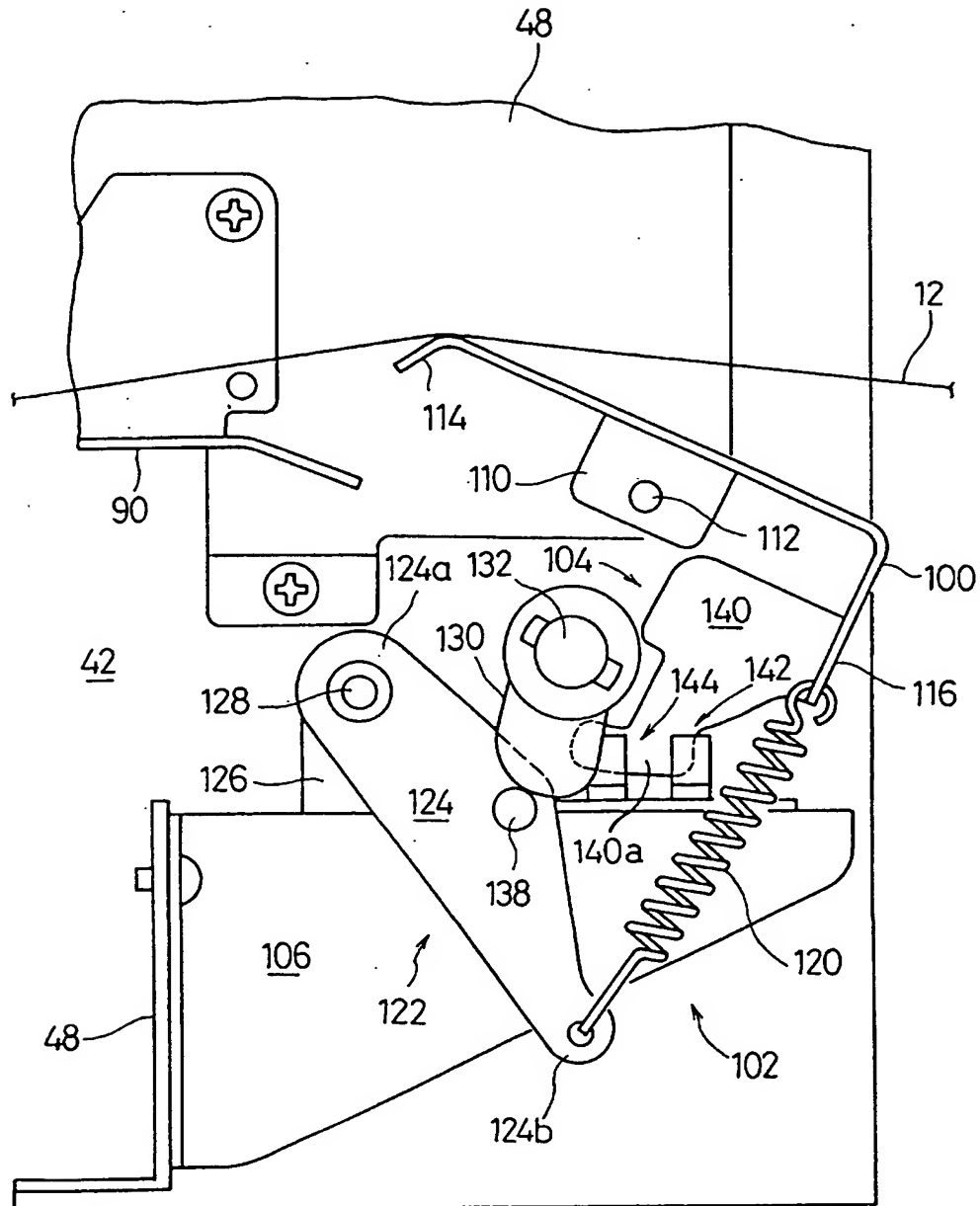
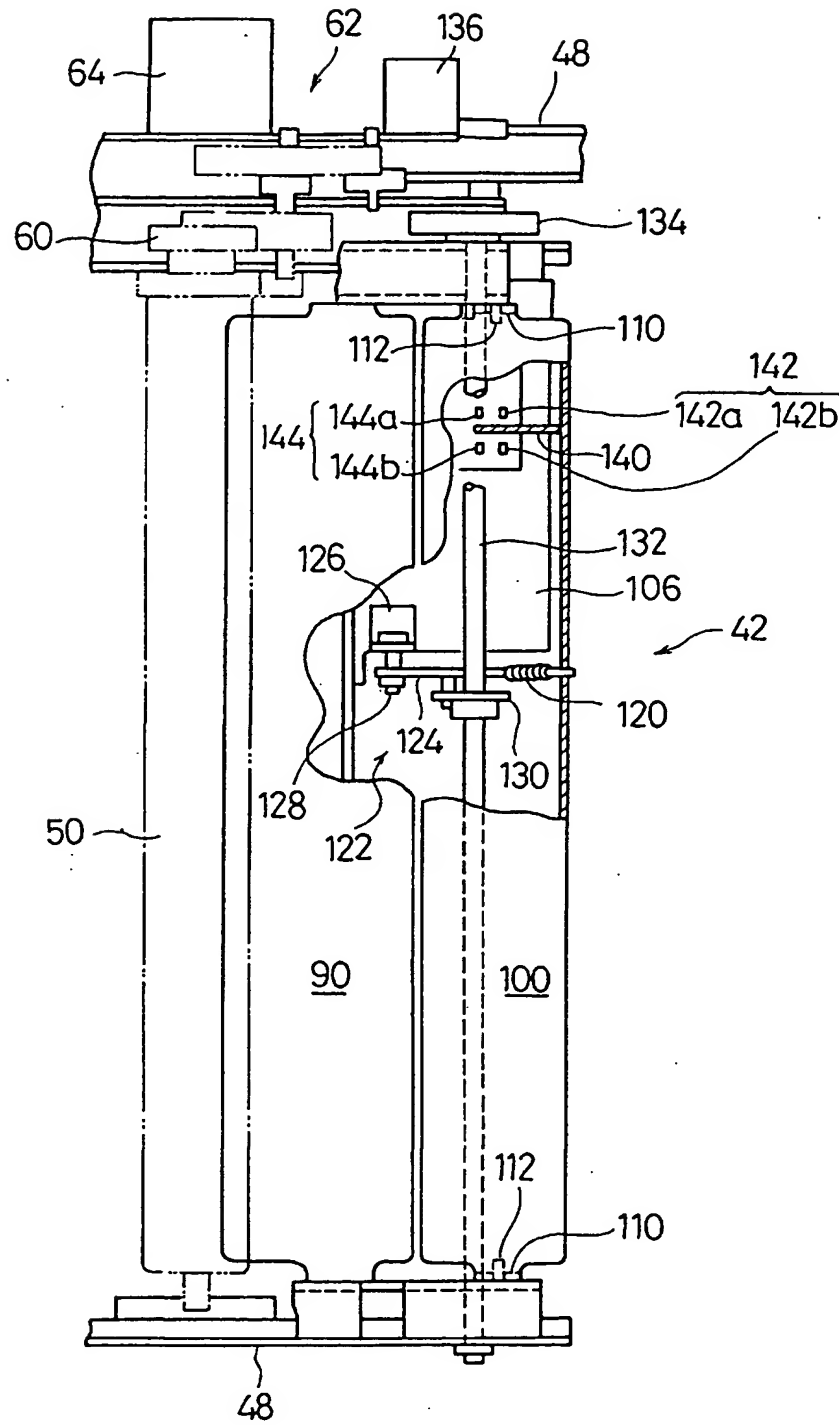


FIG. 4



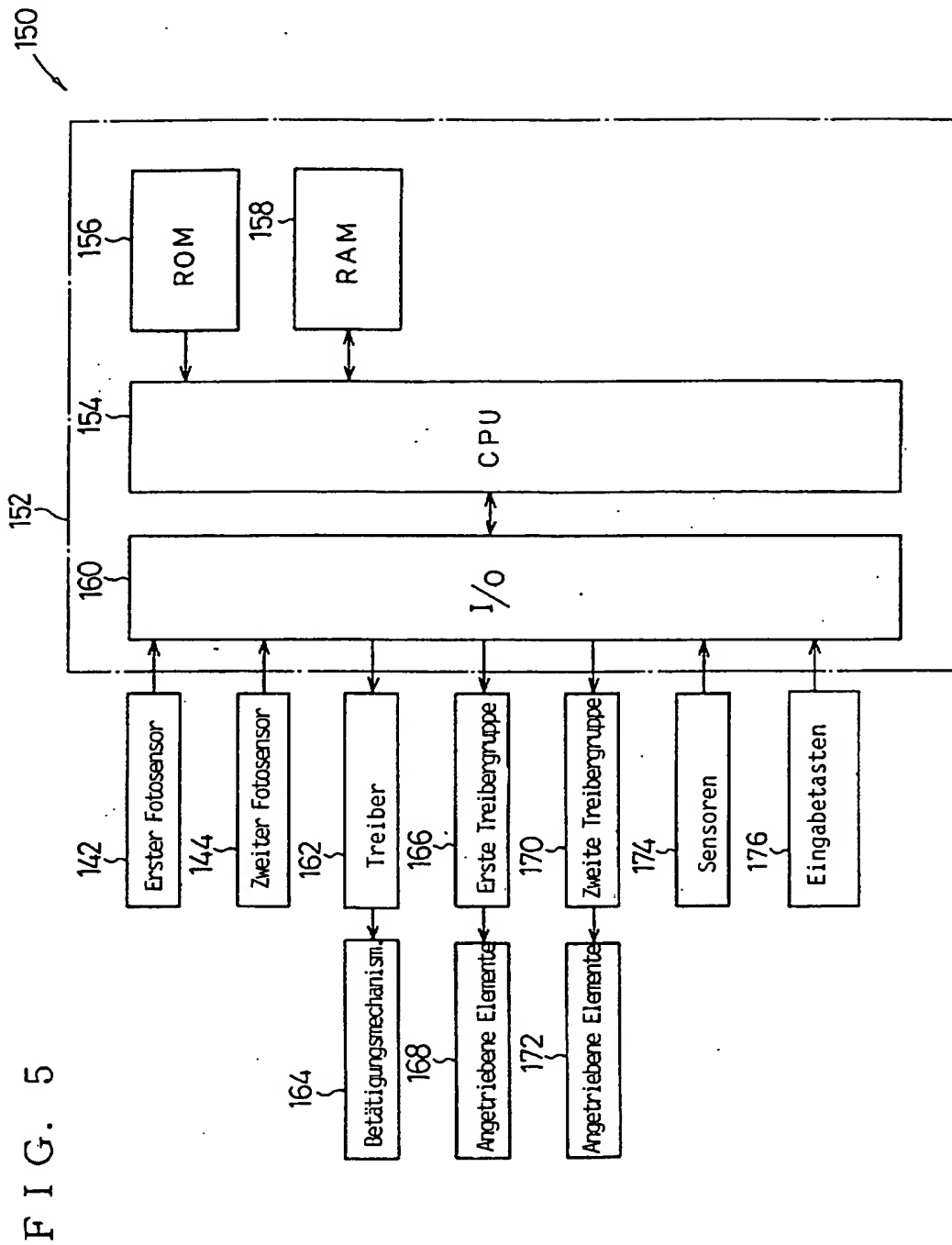


FIG. 6

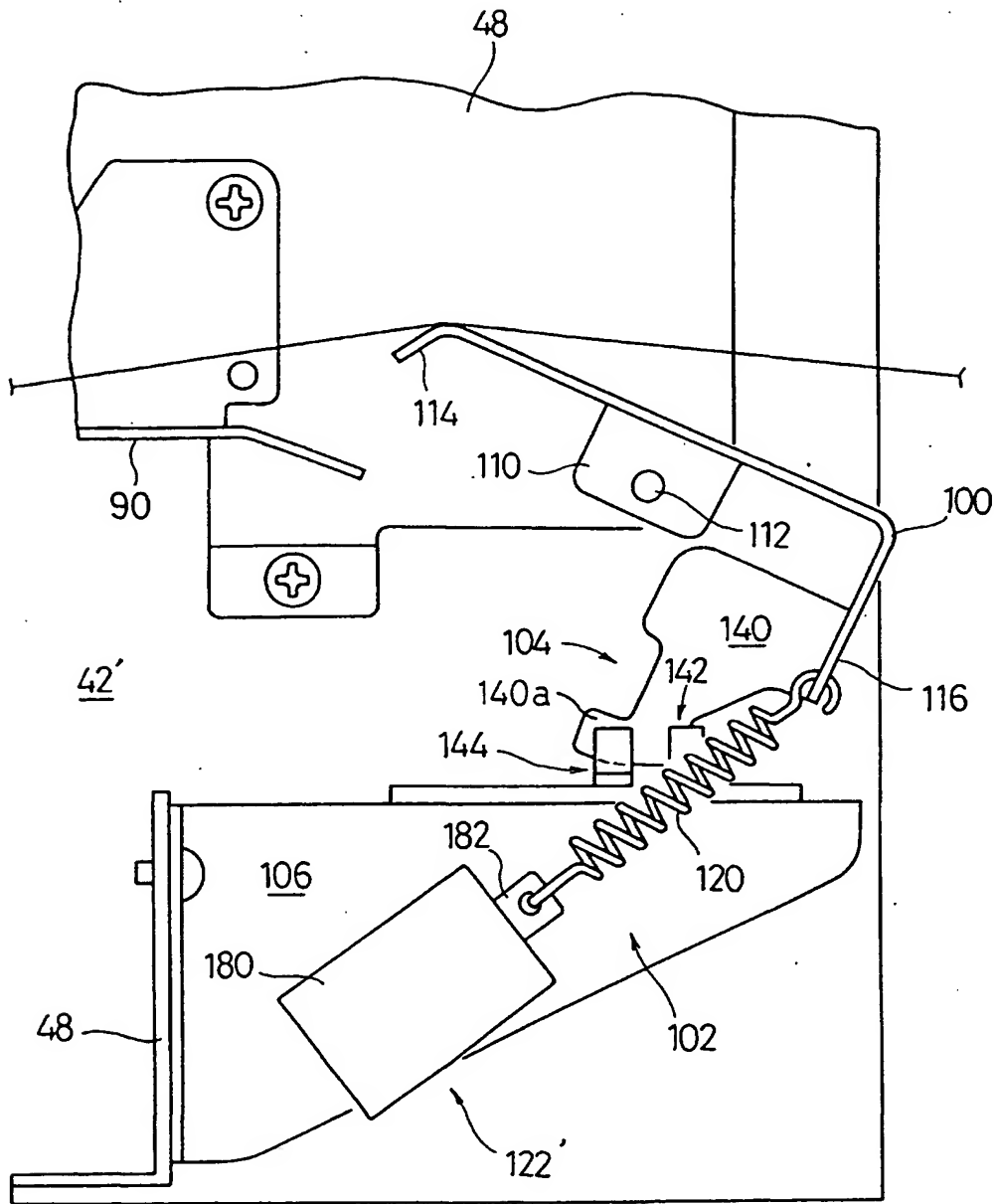


FIG. 7

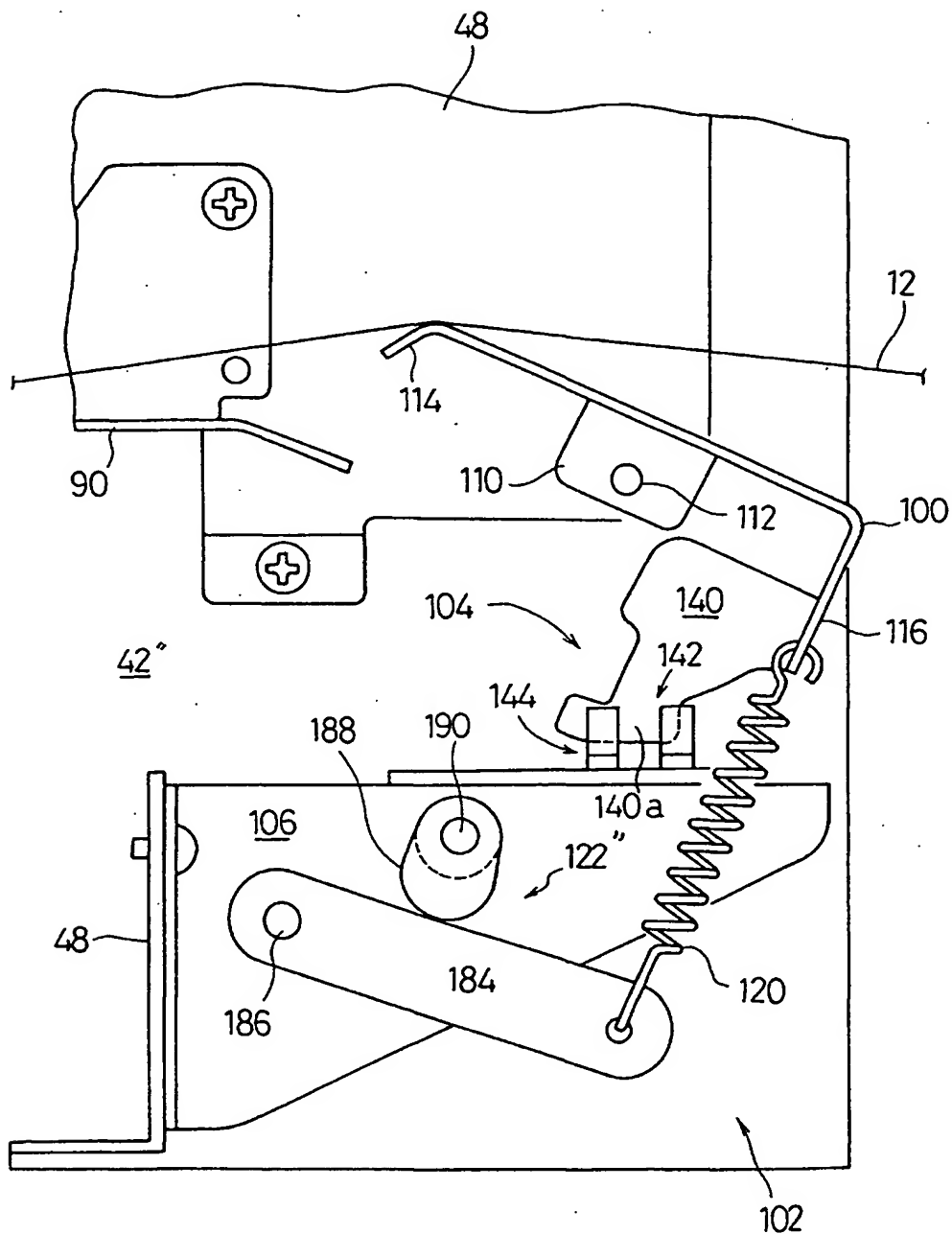


FIG. 8

